

DE 22/3170

REC'D 15 DEC 1999	
WIPO	PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



E C

**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen  
betreibbare Funkstation und Funkstation"

am 15. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 B und H 01 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 17. November 1999  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 47 660.4

Weihmayer

This Page Blank (uspto)

## Beschreibung

Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation und Funkstation

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation und eine Funkstation, insbesondere eine Multiband-Mobilstation.

- 10 Nationale Regulierungsbehörden teilen einen für ein Funksystem bzw. Mobilfunksystem, wie beispielsweise das GSM 900 (Global System for Mobile Communication)-System, vorgesehenen Frequenzbereich (um 900 MHz) in unterschiedliche Frequenzbänder auf, die dann unterschiedlichen Netzbetreibern, wie beispielsweise D1, D2, zugeteilt werden. Einem anderen Mobil-
- 15 funksystem, dem DCS 1800 (Digital Communication System), ist ein anderer Frequenzbereich (um 1800 MHz) zugeordnet. Weiteren gegebenenfalls zukünftigen Mobilfunksystemen, wie dem sich in der Standardisierung befindlichen UMTS (Universal Mo-
- 20 bile Telephony System) sind weitere unterschiedliche Frequenzbereiche zugeteilt. Im Falle eines Duplex-Systems können bei FDD (Frequency Division Duplex)-Systemen, wie dem GSM-System, für den Uplink (Mobilstation zur Basisstation) andere Frequenzbänder vorgesehen sein als für den Downlink (Basisstation zur Mobilstation). Der Duplexabstand beträgt dabei für das GSM-900-System 45 MHz und für das DCS-1800-System 95 MHz.

- Im Rahmen dieser Anmeldung verwendete Begriffe und Beispiele
- 30 beziehen sich auch oft auf ein GSM-Mobilfunksystem; sie sind jedoch keineswegs darauf beschränkt, sondern können anhand der Beschreibung von einem Fachmann auch leicht auf andere, gegebenenfalls zukünftige, Mobilfunksysteme, wie CDMA-Systeme, insbesondere Wide-Band-CDMA-Systeme oder TD/CDMA-
- 35 Systeme, abgebildet werden.

Es sind in mehreren dieser Frequenzbereiche betreibbare Mobilstationen, sogenannte Dual-Band-Mobilstationen bzw. Multi-band-Funkstationen, bekannt die es ermöglichen über mehrere dieser oben genannten Mobilfunksysteme alternativ zu kommunizieren.

Figur 8 zeigt eine schematischen Darstellung eines Sende/Empfangskonzeptes derartiger herkömmlicher Mobilstationen. Entsprechend den unterschiedlichen Frequenzbereichen des GSM-Systems und des DCS-Systems, in denen die Mobilstation betrieben werden kann, sind unterschiedliche Sendeverstärker (Power Amplifier) GSM PA, DCS PA vorgesehen, deren Sendesignale über einen Antennenschalter S und einen Diplexer D, der im wesentlichen aus einem Filter besteht, oder Duplexer, einer Antenne ANT, wie beispielsweise einer Stabantenne zugeführt werden. In umgekehrter Richtung werden Empfangssignale durch die Antenne ANT empfangen über den Diplexer D und den Antennenschalter S den den unterschiedlichen Frequenzbereichen der unterschiedlichen Mobilfunksysteme entsprechenden Empfangsverstärkern (Low Noise Amplifier) GSM LNA, DCS LNA zugeführt. Ein Antennenschalter S und ein Diplexer D oder Duplexer sind dabei in der Antennenanordnung enthalten oder der Antenne zugeordnet.

Nun besteht allerdings bei Funkstationen insbesondere bei Mobilstationen in letzter Zeit zunehmend der Wunsch nach immer kleineren, handlicheren und leichteren Geräten.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation anzugeben, die eine Realisierung von leichten und kleinen Funkstationen, insbesondere Mobilstationen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung beruht also auf dem Gedanken, mehrere Antennen zu verwenden, wobei für Sende- und Empfangssignale unterschiedliche Antennen vorgesehen sind.

5

Dadurch wird erreicht, daß auf Antennenschalter verzichtet werden kann, und so eine Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation leicht und klein realisiert werden kann.

10

Bei einer Weiterbildung sind auch für unterschiedliche Frequenzbereiche unterschiedliche Antennen vorgesehen.

15

Dadurch wird erreicht, daß auch auf Diplexer und Duplexer verzichtet werden kann, und so eine Antennenanordnung noch leichter und kleiner realisiert werden kann.

20

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß sich die Polarisationsrichtung einer Antenne für Sendesignale von der Polarisationsrichtung einer Antenne für Empfangssignale unterscheidet.

So ist es möglich, die Anregung einer Empfangsantenne durch eine entsprechende in derselben Funkstation angebrachte Sendeanenne zu verhindern.

Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben, zu deren Erläuterung die nachstehend aufgelisteten Figuren dienen:

30

Figur 1 ein Prinzipschaltbild einer Antennenanordnung mit unterschiedlichen Antennen für Sendesignale und Empfangssignale;

35

Figur 2 ein Prinzipschaltbild einer Antennenanordnung mit unterschiedlichen Antennen für unterschiedliche Frequenzbereiche, Sendesignale und Empfangssignale;

Figur 3 ein Prinzipschaltbild einer Antennenanordnung mit unterschiedlichen Antennen für Sendesignale und Empfangssignale und für Empfangssignale unterschiedlicher Frequenzbereiche;

5

Figur 4 ein Prinzipschaltbild einer Antennenanordnung mit unterschiedlichen Antennen für Sendesignale und Empfangssignale und für Sendesignale unterschiedlicher Frequenzbereiche;

10 Figur 5 Schnittdarstellung einer Patch-Antenne;

Figur 6 Antennenanordnung mit unterschiedlichen Polarisationsrichtungen für Sende- und Empfangssignale;

15 Figur 7 Blockschaltbild einer Funkstation;

Figur 8 Blockschaltbild einer herkömmlichen Antennenanordnung.

20 Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Antennenanordnung A, bei der für Sende- und Empfangsbetrieb unterschiedliche Antennen ANT vorgesehen sind. Um die Ausführungsbeispiele klar darzustellen, sind die Blockschaltbilder der Antennenanordnungen stark vereinfacht und zeigen daher keine passiven Bauelemente, wie beispielsweise Filter oder Anpaßschaltungen auf  
25 50 Ohm, oder Leistungsregelschleifen der Verstärker. Die Sende- bzw. Empfangsverstärker können auch stellvertretend für Sende- bzw. Empfangspfad betrachtet werden.

30 Eine "Antenne" enthält im Rahmen dieser Anmeldung auch einen Resonator und eine diesem Resonator zugeordnete Ankopplung.

GSM- und DCS-Sendesignale werden durch einen GSM-DCS-Leistungsverstärker GSM DCS PA verstärkt und über eine An-  
35 kopplung der zugehörigen an das Sendefrequenzband des GSM 900 Frequenzbereichs und an das Sendefrequenzband des DCS 1800

Frequenzbereichs angepaßten Antenne ANT1 zugeführt und abgestrahlt.

GSM- und DCS-Empfangssignale werden von einer zweiten an das  
5 Empfangsfrequenzband des DCS 1800 Frequenzbereichs und an das  
Empfangsfrequenzband des GSM 900 Frequenzbereichs angepaßten  
Antenne ANT2 empfangen, und nach der entsprechenden Filterung  
durch einen Diplexer von entsprechenden Empfangsverstärkern  
DCS LNA (Low Noise Amplifier) GSM LNA verstärkt. So ist es  
10 möglich auf Antennenschalter zu verzichten und dadurch eine  
leichte und kleine Antennenanordnung zu realisieren.

Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild einer Antennenanordnung A,  
bei der für unterschiedliche Frequenzbänder unterschiedliche  
15 Antennen ANT vorgesehen sind und für Sende- und Empfangsbe-  
trieb ebenfalls unterschiedliche Antennen vorgesehen sind.

GSM-Sendesignale werden durch einen GSM-Leistungsverstärker  
GSM PA verstärkt und über eine Ankopplung der zugehörigen an  
20 das Sendefrequenzband des GSM 900 Frequenzbereichs angepaßten  
Antenne ANT1 zugeführt. DCS-Sendesignale werden von einem  
entsprechenden anderen Leistungsverstärker DCS PA verstärkt  
und einer zweiten an das Sendefrequenzband des DCS 1800 Fre-  
quenzbereichs angepaßten Antenne ANT2 zugeführt und abge-  
strahlt.

DCS-Empfangssignale werden von einer dritten an das Empfangs-  
frequenzband des DCS 1800 Frequenzbereichs angepaßten Antenne  
ANT3 empfangen, von einem entsprechenden Empfangsverstärker  
30 DCS LNA (Low Noise Amplifier) verstärkt und nach einer Demo-  
dulation und Filterung einem digitalen Signalprozessor einer  
Funkstation zugeführt. GSM-Empfangssignale werden von einer  
vierten entsprechend angepaßten Antenne ANT4 empfangen und  
von einer entsprechenden Empfangsverstärkereinrichtung GSM  
35 LNA verstärkt. So ist es möglich auf Antennenschalter und Di-  
plexer zu verzichten und dadurch eine leichte und kleine An-  
tennenanordnung zu realisieren.

Bei Ausgestaltungen der Erfindung sind weitere Antennen vorgesehen, die entweder ebenfalls zur Realisierung eines Frequenzduplexbetriebs, allerdings in einem anderen Frequenzbereich oder zur Realisierung eines Zeitduplexbetriebs in einem anderen Frequenzbereich dienen, denen zur Signaltrennung Antennenschalter oder Diplexer zugeordnet sein können. Beispiele für weitere Frequenzbereiche, sind die Frequenzbereiche, die für Mobilfunksysteme der 3. Generation, wie das sich in der Standardisierung befindliche UMTS-System (Kombination aus Wideband-CDMA und TD/CDMA), oder andere CDMA-Systeme oder das DECT-System oder andere Schnurlossysteme.

In Figur 3 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, die sich gegenüber der in Figur 1 dargestellten Ausgestaltung darin unterscheidet, daß für die Empfangssignale entsprechend den unterschiedlichen Frequenzbereichen unterschiedliche Antennen ANT2, ANT3 vorgesehen sind, und so auf einen Diplexer verzichtet werden kann.

20

In Figur 4 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, die sich gegenüber der in Figur 1 dargestellten Ausgestaltung darin unterscheidet, daß für die Sendesignale entsprechend den unterschiedlichen Frequenzbereichen unterschiedliche Sendeverstärker GSM PA, DCS PA und unterschiedliche Antennen vorgesehen sind.

25

Figur 5 zeigt eine Schnittdarstellung einer Patch-Antenne bestehend aus einer Ankopplung ANK, einer Massefläche M, einem isolierenden, beispielsweise keramischen Substrat SUB, einem Resonator RES und einem Kurzschluß K zwischen Resonator RES und Massefläche M. Durch den Doppelpfeil wird die Polarisationsrichtung POL einer derartigen Patch-Antenne angezeigt. Die Ankopplung der Signale kann auch anders als hier dargestellt, beispielsweise kapazitiv erfolgen.

30

35



Figur 6 zeigt eine Antennenanordnung die entsprechend einem Sende- und Empfangsbetrieb in zwei Frequenzbereichen aus vier Antennen besteht, die auf einem Träger, wie beispielsweise einer Platine oder einem Substrat SUB, angeordnet sind mit  
5 entsprechenden Ankopplungen ANK1-4, Resonatoren RES1-4 und Kurzschlüssen K1-4 zwischen Massefläche und Resonatoren.

Um die Anregung einer Empfangsantenne durch die entsprechende Sendeantenne im gleichen Frequenzbereich möglichst zu verhindern, stehen bei einer Ausführungsvariante der Erfindung die  
10 Polarisationsrichtungen der entsprechenden Sende- und Empfangsantennen senkrecht aufeinander.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind die unterschiedlichen Antennen physikalisch getrennt und einen möglichst großen Abstand voneinander aufweisend realisiert. Auch  
15 dies kann zu einer Verhinderung der oben erwähnten unerwünschten Anregungen führen.

20 Bei einer anderen Ausführungsvariante sind alle Antennen oder zumindest ein Teil der Antennen parallel zueinander angeordnet.

Bei einer weiteren Ausbildung der Erfindung handelt es sich bei den einzelnen Antennen oder Resonatoren um schmalbandige Antennen oder Resonatoren. Auch dies kann zu einer Verhinderung der oben erwähnten unerwünschten Anregungen führen.

Figur 7 zeigt eine Funkstation, die insbesondere eine Mobilstation MS sein kann, bestehend aus einer Bedieneinheit MMI,  
30 einer Steuereinrichtung STE, einer Verarbeitungseinrichtung VE, einer Stromversorgungseinrichtung SVE, einer Empfangseinrichtung EE und einer Sendeeinrichtung SE.

35 Die Steuereinrichtung STE besteht im wesentlichen aus einem programmgesteuerten Mikrocontroller, der alle wesentlichen Elemente und Funktionen der Funkstation steuert und kontrol-

liert. Die Verarbeitungseinrichtung VE kann auch durch einen digitalen Signalprozessor DSP gebildet sein.

5 Der Hochfrequenzteil HF besteht aus der Sendeeinrichtung SE, mit einem Modulator und einem Verstärker und einer Empfangseinrichtung EE mit einem Demodulator und ebenfalls einem Verstärker.

10 Der Sendeeinrichtung SE und der Empfangseinrichtung EE wird über den Synthesizer SYN die Frequenz eines spannungsgeregelten Oszillators VCO zugeführt. Mittels des spannungsgesteuerten Oszillators VCO kann auch der Systemtakt zur Taktung von Prozessoreinrichtungen des Gerätes erzeugt werden. Über die  
15 Antennenanordnung A werden wie in Figur 1 gezeigt Empfangssignale empfangen und Sendesignale gesendet.

## Patentansprüche

1. Antennenanordnung (A) für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation (MS) mit  
5 - mehreren Antennen (ANT), wobei  
- für Sendesignale und Empfangssignale unterschiedliche Antennen (ANT) vorgesehen sind.
2. Antennenanordnung (A) nach Anspruch 1, bei der  
10 für Sende- und/oder Empfangssignale unterschiedlicher Frequenzbereiche unterschiedliche Antennen (ANT) vorgesehen sind.
3. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der  
15 für Sende- und/oder Empfangssignale unterschiedlicher Frequenzbereiche gleiche Antennen (ANT) vorgesehen sind.
4. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der Antennen (ANT)  
20 - kein Antennenschalter (S) zugeordnet ist,  
- kein Diplexer (D) zugeordnet ist, und  
- kein Duplexer zugeordnet ist.
5. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der Antennen (ANT) auf einem Träger (SUB) angeordnet sind.
6. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der  
30 Antennen (ANT) physikalisch getrennt angeordnet sind.
7. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der  
35 zumindest eine der Antennen (A) als Patch-Antenne realisiert ist.

8. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der schmalbandige Antennen (A) verwendet werden.

- 5 9. Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei der sich die Polarisationsrichtung einer Antenne für Sendesignale von der Polarisationsrichtung einer Antenne für Empfangssignale unterscheidet.

10

10. Funkstation (MS) mit einer Antennenanordnung (A) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Zusammenfassung

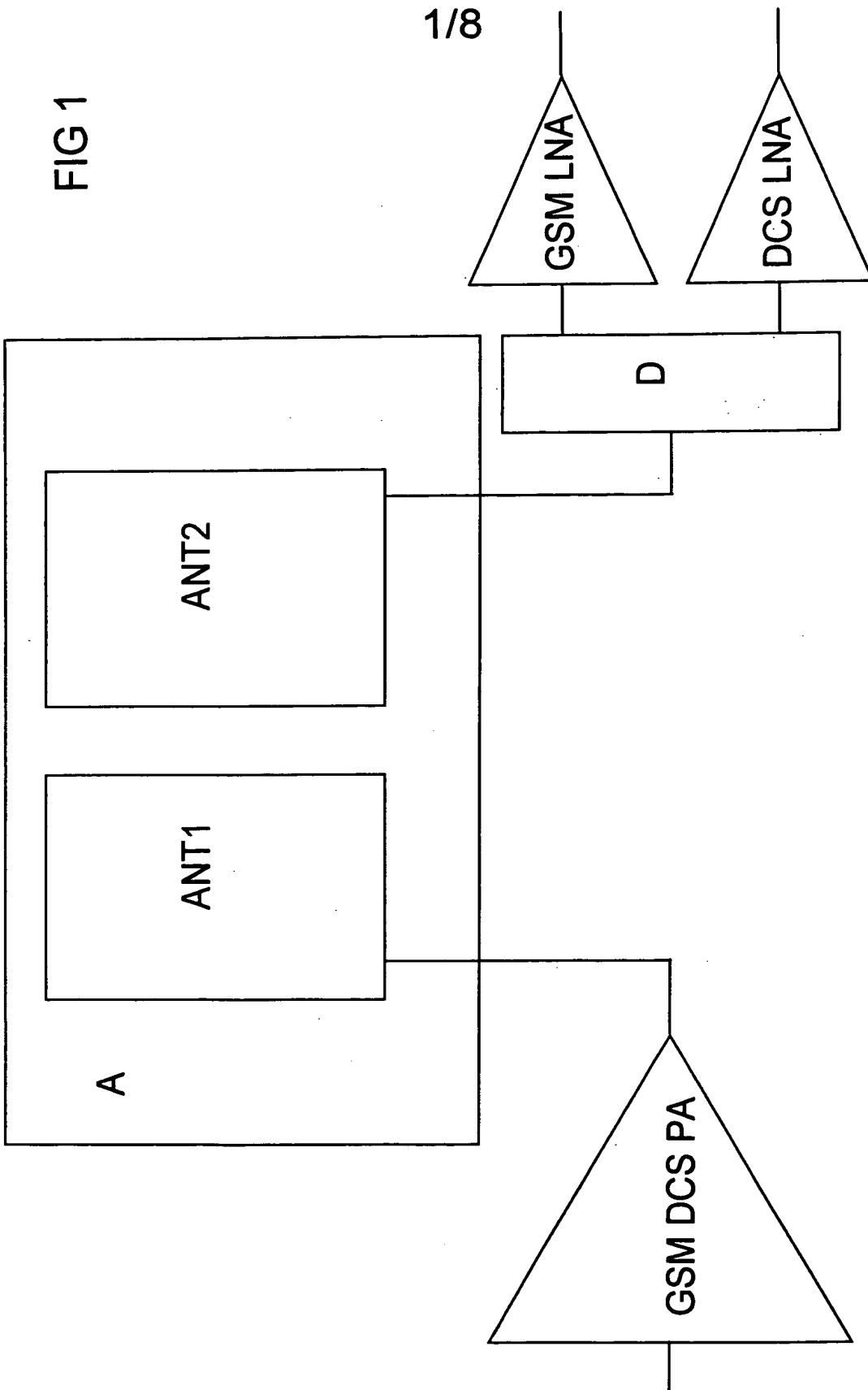
Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation und Funkstation

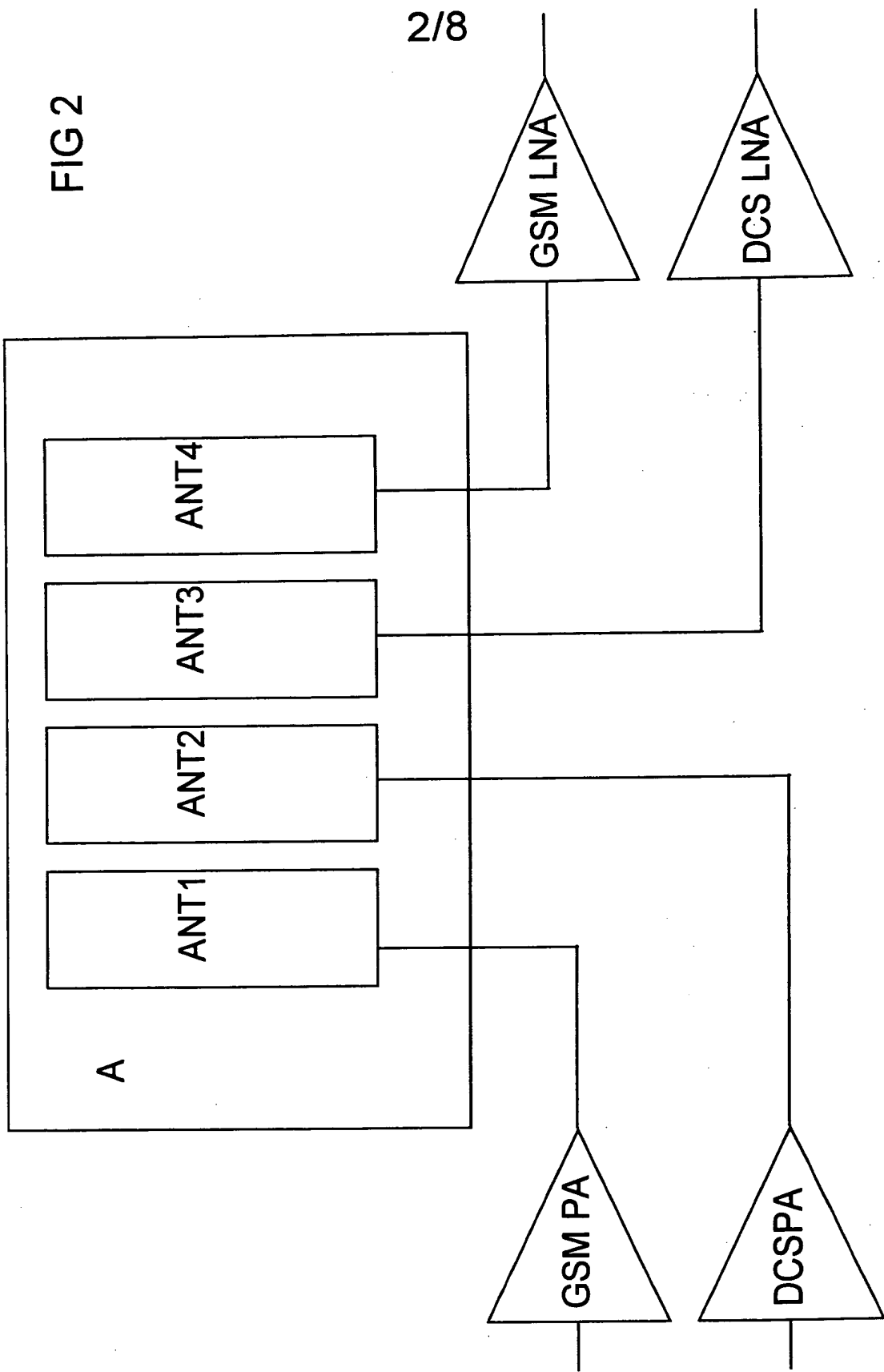
5

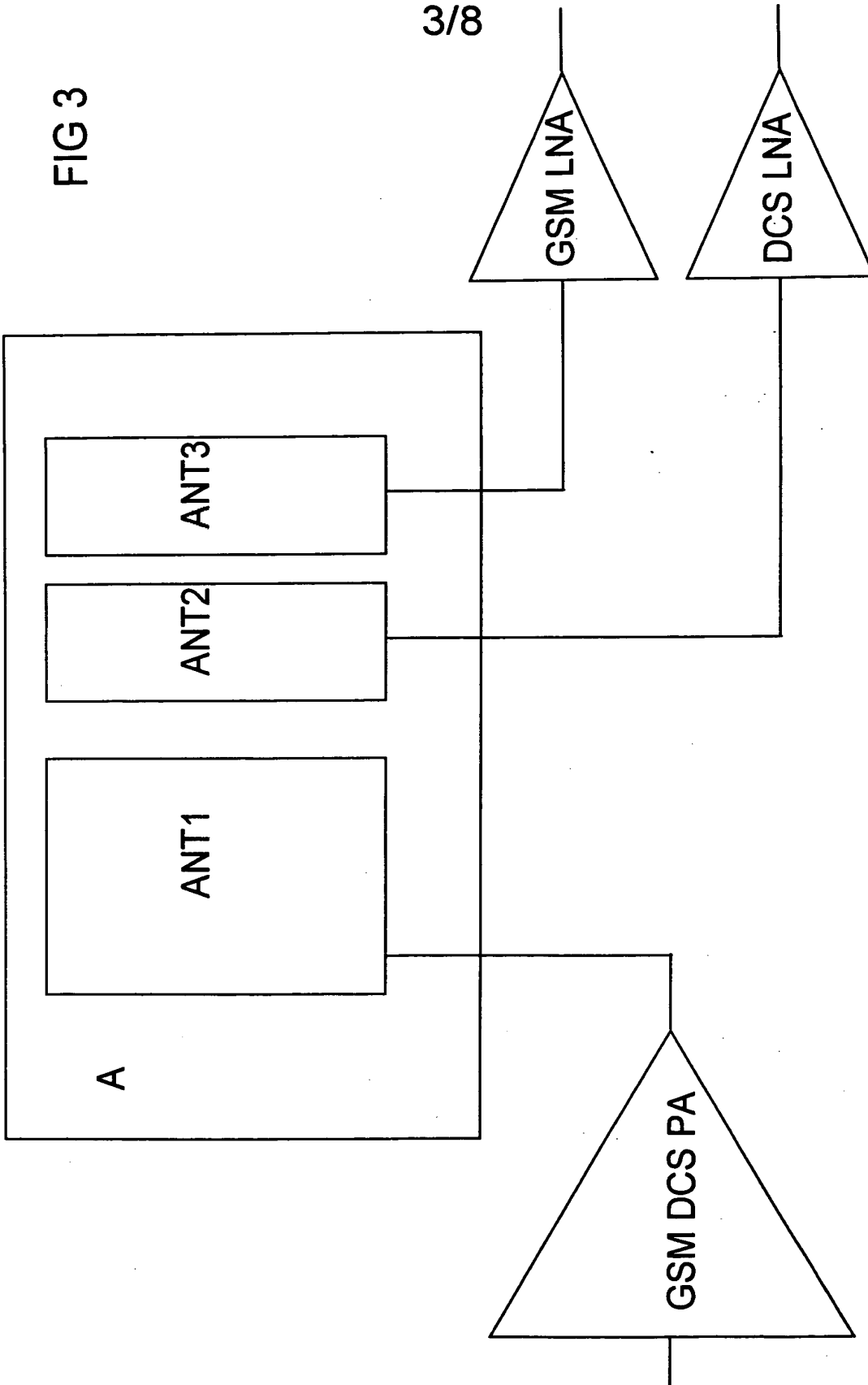
Eine Antennenanordnung für eine in mehreren Frequenzbereichen betreibbare Funkstation weist mehrere Antenne auf, wobei für Sende- und Empfangssignale unterschiedliche Antennen vorgesehen sind.

10

Figur 1









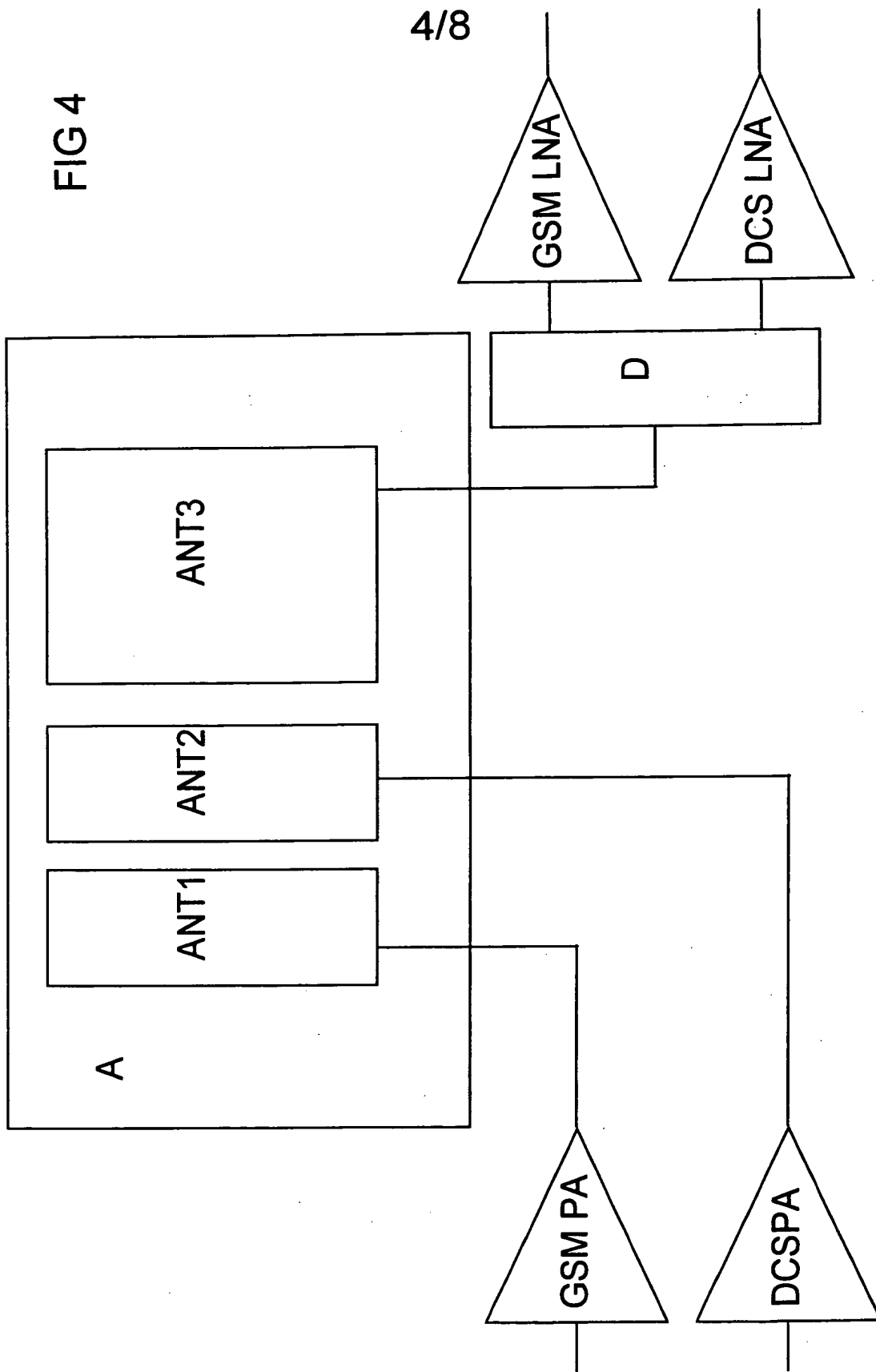


FIG 5

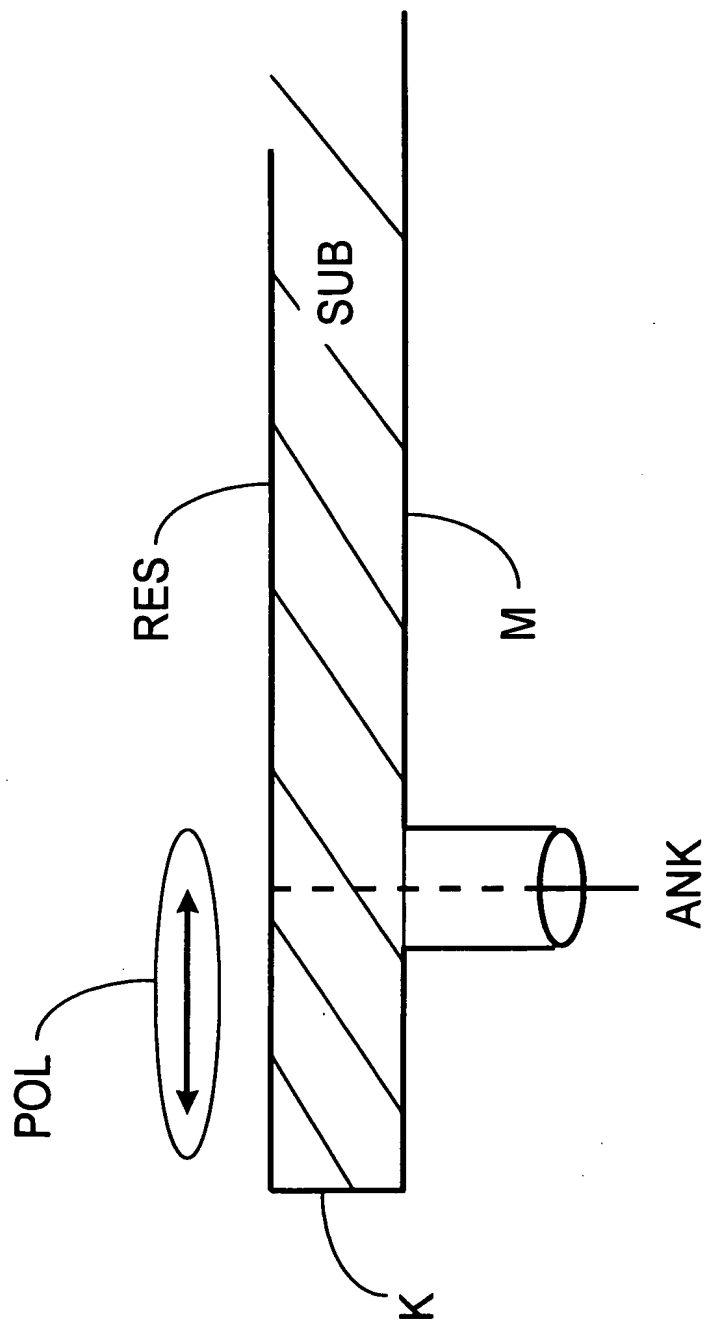


FIG 6

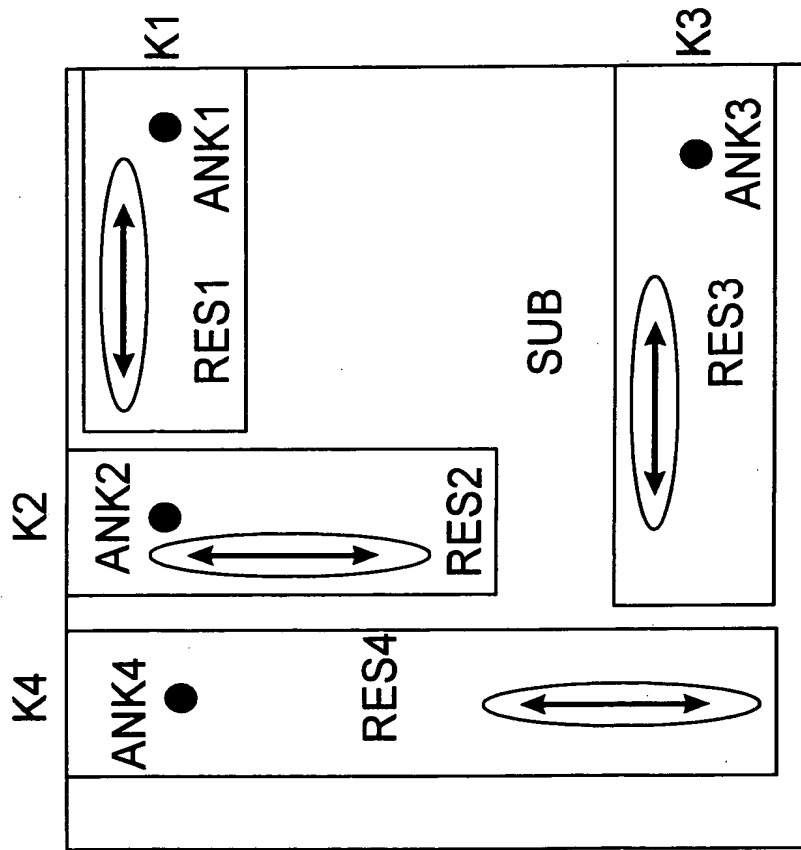


FIG 7

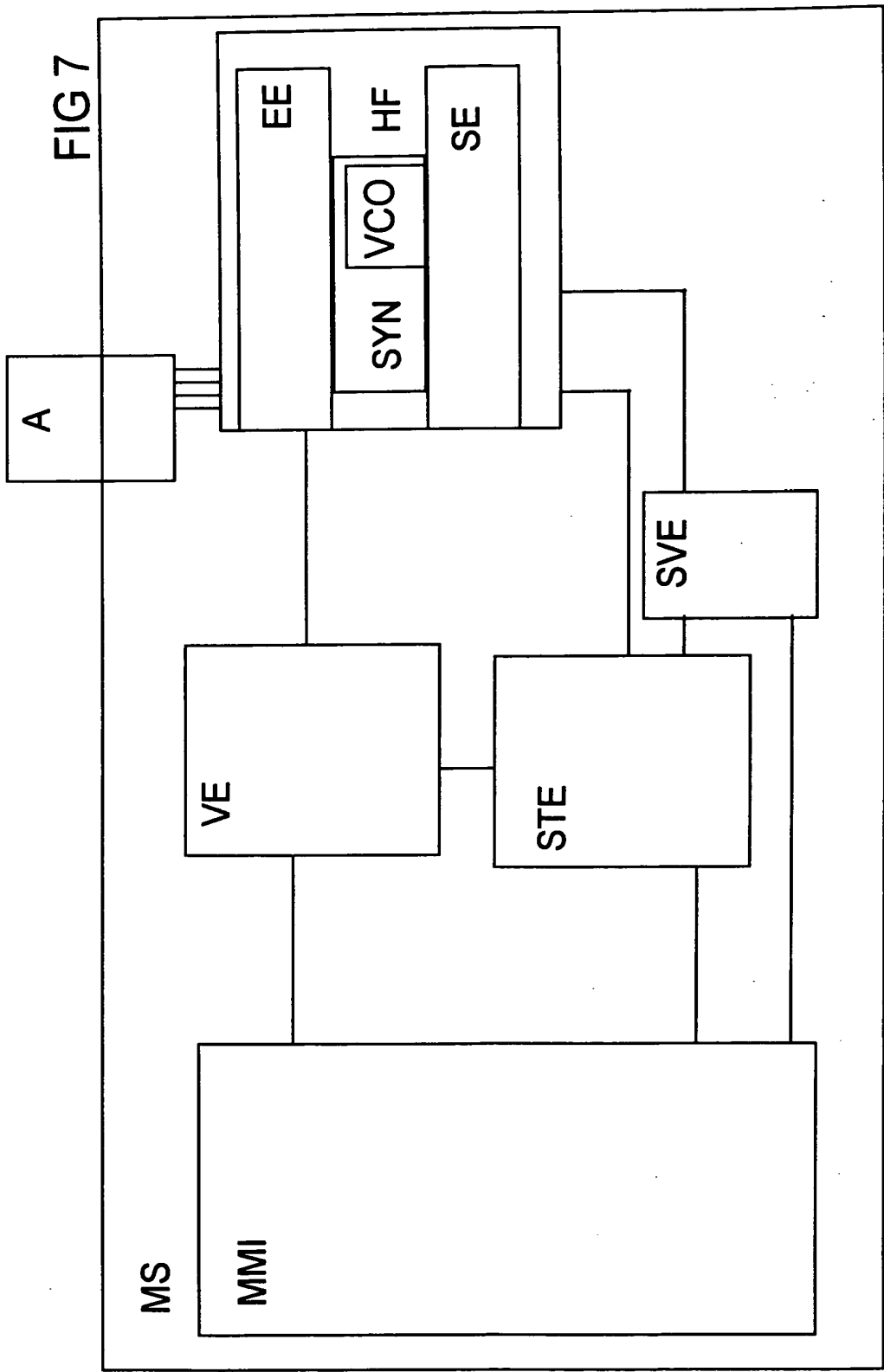
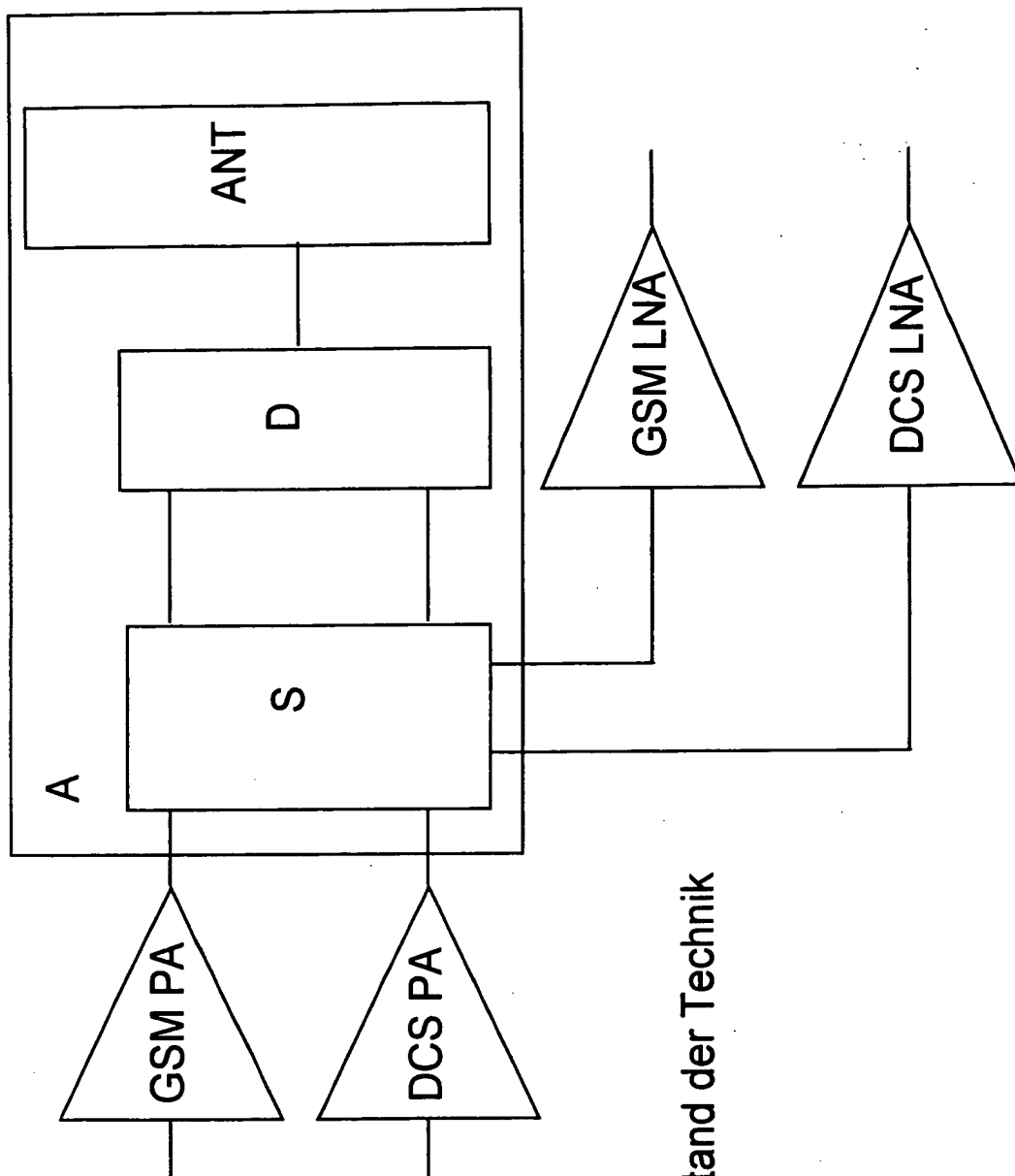


FIG 8



This Page Blank (uspto)